

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
Please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.



AUSGEGEBEN AM
15. NOVEMBER 1956

DEUTSCHES PATENTAMT

PATENTSCHRIFT

№ 952 412

KLASSE 63k GRUPPE 26

INTERNAT. KLASSE B 62m ———

F 15926 II/63k

Max Friz, Tegernsee
ist als Erfinder genannt worden

Max Friz, Tegernsee

Handbetätigte Kuppel- und Schalteinrichtung für Wechselgetriebe, insbesondere von Krafträdern

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 17. Oktober 1954 an

Patentanmeldung bekanntgemacht am 17. Mai 1956

Patenterteilung bekanntgemacht am 25. Oktober 1956 ✓

Die bisher bekannten, vorzugsweise am Lenker von Krafträdern angebrachten Einrichtungen, durch die von einer Hand betätigt der Kuppel- und Schaltvorgang am Wechselgetriebe ausgelöst wird, bedingten zunächst das Ziehen des Kupplungshebels und danach ein Verdrehen des Schaltgriffes nach vor- oder rückwärts zum Gangwechsel.

10 Diese Schalteinrichtungen ließen den im Interesse der Fahrsicherheit wünschenswerten selbsttätigen Ablauf des aufeinanderfolgenden Kuppel- und Schaltvorganges vermissen, denn der Fahrer mußte sich jedesmal überlegen, ob die Einschaltung des einen oder anderen Ganges eine Vorwärts- oder Rückwärtsdrehung des Drehschaltgriffes bedingt,

wodurch leicht Fehlschaltungen und damit Getriebeschäden eintreten können. 15

Solche Einrichtungen setzen ferner noch eine verhältnismäßig starke, bei unter Umständen sehr erheblichen Fahrerschütterungen vorzunehmende Verdrehung des Handgelenkes voraus, die gegebenenfalls sogar zu Schädigungen an diesem Gelenk führen kann. 20

Neben diesen Einrichtungen sind auch noch solche bekanntgeworden, bei denen durch einen Hebel, insbesondere den Kupplungshebel, bei gleichbleibender Bewegungsrichtung nacheinander die Kupplung betätigt und dann der Gangwechsel im Getriebe vorgenommen wird, wodurch der vor- 25

genannte Nachteil von Drehschaltgriffen vermieden wird.

Die bisherigen Schalteinrichtungen dieser Art, bei denen die beiden genannten Bedienungsvorgänge durch einen Hebel in der erforderlichen Reihenfolge durchgeführt werden, lösten diese Aufgabe mit Hilfe eines verhältnismäßig verwickelten, damit störungsanfalligen und auch kostspieligen Bauaufwandes.

Um diese Bedienungsautomatik zu erreichen, sind einmal zum Teil Hebelwerke zwischen dem Getriebeschalthebel und dem Kupplungsausrückhebel angeordnet worden, eine Ausführungsform, die, wie schon erwähnt, einen erheblichen Bauaufwand bedingte und, wenn überhaupt angewandt, so nur bei Kraftwagen Einsatz finden konnte. Solche Konstruktionen haben aber offenbar wegen ihrer Störungsanfälligkeit und ihres verwickelten Aufbaus bisher kaum Eingang in die Praxis gefunden.

Andererseits wurde auch bereits vorgeschlagen, den Verstellweg des Kupplungshebels in zwei Arbeitsstufen zu unterteilen, in deren ersten die Kupplung betätigt und in deren zweiten der Gangwechsel über ein Schrittschaltwerk vorgenommen wird.

Auch eine solche Einrichtung bedingt einen nicht unerheblichen Bauaufwand mit einer immerhin beachtlichen Störungsanfälligkeit. Vor allem steht der Verwendung einer solchen oder ähnlichen baulichen Ausführungsform bei Kraftträdern die Tatsache entgegen, daß diese auch Abänderungen im Getriebe voraussetzt, was zusätzlichen Kostenaufwand bedingt und den nachträglichen Anbau an bereits vorhandene Getriebe ausschließt.

Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, eine Kuppel- und Schalteinrichtung für Wechselgetriebe, insbesondere von Kraftträdern, zu schaffen, die infolge der Art ihrer Ausbildung ein zuverlässiges und störungsfreies Arbeiten gewährleistet, alle hierfür erforderlichen Bauteile in einer wenig Raum beanspruchenden Baueinheit zusammenfaßt und, weil sie am Getriebe keine baulichen Veränderungen bedingt, auch nachträglich anbaufähig ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird von dem Grundgedanken einer Teilung des Verstellweges des Kupplungshebels ausgegangen, der für das Auskuppeln und den Gangwechsel nur in der gleichen Richtung und bei jedem Schaltvorgang in der gleichen Weise zu handhaben ist, wodurch auch die vorher geschilderten Nachteile von Schaltschaltgriffen vermieden werden. Erfindungsgemäß ist, um diese angestrebte, von dem Kupplungshebel abhängige Bedienungsautomatik herbeizuführen, vorgesehen, daß von dem in einem vorzugsweise an dem Lenker des Krafttrades befestigbaren Gehäuse schwenkbar gelagerten Kupplungshebel vorzugsweise über Bowdenzüge der Ausrückhebel der Kupplung unmittelbar und der den Gangwechsel bewirkende Schalthebel am Getriebe mittelbar über eine in dem Gehäuse angeordnete, in beiden Schwenkrichtungen des Kupplungshebels kraftschlüssige Drehverbindung unter Zwischenschal-

tung einer nur in einer Drehrichtung wirksamen, sich in entgegengesetztem Drehsinn sperrenden Mitnahmeeinrichtung, die während des für das Auslösen der Kupplung erforderlichen Schwenkweges des Kupplungshebels Leergang aufweist, betätigt wird.

Der in einem am Lenker zu befestigenden Gehäuse drehbar gelagerte Kupplungshebel, an dem das Bowdenseil der Kupplung eingehängt ist, ist mit einem Zahnsegment drehsteif verbunden, das in ein lose auf einer ebenfalls in dem Gehäuse drehbar gelagerten Kurbelwelle sitzendes Schaltzahnrad eingreift. Dieses Zahnsegment kann dabei mit Außenverzahnung ausgerüstet sein, ebenso aber auch zur Erzielung einer möglichst raumsparenden Bauweise mit Innenverzahnung versehen werden.

In der Bohrung dieses Zahnrades sind beispielsweise vier um 90° gegeneinander versetzte Mitnehmernuten vorgesehen, die nur nach einer Drehrichtung wirksam sind. Innerhalb des Lagerzapfens der Schaltkurbelwelle, auf dem das Schaltzahnrad drehbar gelagert ist, ist in einer Querbohrung ein federndes Sperrzahnstück, das zum Eingreifen in die Mitnehmernuten des Schaltzahnrades mit einem zweckentsprechend geformten Mitnehmerzahn ausgerüstet ist, eingesetzt.

Die Übersetzung zwischen dem Zahnsegment und dem Zahnrad ist so gewählt, daß bei der ganzen Schwenkbewegung des Schalthebels das Schaltzahnrad sich um etwa 175° dreht. Dieses Zahnrad nimmt auf seinem Drehweg die Schaltkurbelwelle erst nach etwa 85° Drehweg über das gefederte Sperrzahnstück in ihrem Lagerzapfen mit.

Während des ersten Teiles dieses Schwenkweges des Kupplungshebels bzw. Drehweges des Zahnrades wird die Kupplung in üblicher Weise ausgelöst. Nach Zurücklegung dieses Schwenkweges an dem Handhebel wird beim weiteren Verschwenken dieses Hebels die Schaltkurbelwelle über das in ihrem Lagerzapfen sitzende Sperrstück mitgenommen und bis zur Endlage des Betätigungshebels um 90° weitergedreht.

In dieser Stellung der Schaltkurbelwelle greift ein zweites in ihrem Lagerzapfen in einer Querbohrung vorgesehenes Sperrzahnstück in entsprechende Nuten im Gehäuse ein und hält die Kurbelwelle gegen Rückdrehung beim Zurückschwenken des Kuppel-Schalt-Hebels fest.

Es kann diese Rückdrehsicherung für die Kurbelwelle auch durch ein im Gehäuse eingesetztes Sperrzahnstück bewerkstelligt werden, dessen Sperrzahn in entsprechend ausgebildete Nuten am Außenumfang des Schaltkurbelwellenlagerzapfens eingreift.

Wesentlich ist nur, daß in jedem Falle die Sperrnuten im Gehäuse oder auf dem Lagerzapfen der Schaltkurbelwelle, sowie der in diese eingreifende Sperrzahn derart ausgebildet sind, daß die Drehbewegung der Schaltkurbelwelle in der dem Ziehen des Bedienungshebels entsprechenden Drehrichtung freigegeben ist, und die Kurbelwelle nach dem ihr über das Zahnsegment und das Schaltzahnrad über

das federnde Sperrstück in ihrem Lagerzapfen erteilt den Drehweg gegen Rückdrehung festgehalten wird.

Der Bedienungshebel selbst schwenkt beim Loslassen unter dem Einfluß der Kupplungsfedern selbsttätig wieder in seine Ausgangslage zurück.

Hierbei erfährt das Schaltzahnrad und damit die Mitnehmernut, die mit dem im Lagerzapfen der Schaltkurbelwelle befindlichen Sperrzahnstück zusammengearrbeitet hat, eine Rückdrehung um etwa 175°, und der Sperrzahn steht sodann kurz vor der gegenüber der ersten um 180° versetzten dritten Mitnehmernut, bereit, von der zweiten Mitnehmernut im Zahnrad bei der nächsten Betätigung des Bedienungshebels mitgenommen zu werden.

Der Gangwechsel erfolgt durch diese Einrichtung über eine Kurbelschleife, die in dem Hubzapfen der Schaltkurbelwelle eingehängt ist und an der der Schaltbowdenzug, der neben dem Bowdenzug für die Kupplungsbetätigung ebenfalls in das Gehäuse der Kuppel- und Schalteinrichtung einmündet, befestigt ist.

Bei Leerlaufstellung des Getriebes steht der Hubzapfen der Schaltkurbelwelle innerhalb der Kurbelschleife in seiner unteren Endstellung und der Bowdenzug in seiner Mittelstellung. Bei dem vorher beschriebenen ersten Kuppel- und Schaltvorgang, bei dem die Kurbelwelle um 90° verdreht wurde, wird diese Kurbelschleife um den halben Hub der Kurbelwelle mitgenommen. Der dadurch zurückgelegte Zugweg des Schaltbowdenzuges entspricht dem Schaltweg vom Leerlauf in den ersten Gang. Der Hubzapfen der Kurbelwelle nimmt dabei in Richtung der Bowdenzugachse seine Endstellung ein, die der gezogenen Endstellung des Bowdenzuges entspricht.

Wird nun der Kuppel-Schalt-Hebel neuerdings gezogen, so wiederholt sich der Schaltvorgang. Nach dem Auskuppeln wird die Kurbelwelle in der gleichen Drehrichtung wie bisher über die vorher eingenommene Endlage hinausbewegt, die Bewegung der Kurbelschleife ist dabei also rückläufig. Nach Überschreitung dieses Totpunktes der Kurbelwelle drückt eine gegen das Getriebegehäuse abgestützte, auf den Schalthebel am Getriebe einwirkende Druckfeder diesen Schalthebel in seine andere Endlage, in der der zweite Gang geschaltet ist. Der Leerlauf wird dabei übersprungen.

Bei nochmaliger Betätigung des Kuppel-Schalt-Hebels wiederholt sich durch Weiterdrehung der Kurbelwelle in der gleichen Drehrichtung der Schaltvorgang und es wird der Leerlauf geschaltet.

Soll rasch von dem zweiten auf den ersten Gang zurückgeschaltet werden, so geschieht das durch zweimaliges Ziehen des Betätigungshebels, wobei nach dem ersten Ziehen Zwischengas gegeben werden kann.

Zweckmäßig wird die Einrichtung so eingestellt, daß die Endlagen der Schaltkurbelwelle sich einige Grade vor den Totlagen befinden, damit die am Getriebe angebrachte Feder bei Fahrbahnstößen den Schalthebel am Getriebe nicht zu früh von dem ersten in den zweiten Gang zieht.

In der Zeichnung ist die erfindungsgemäße Einrichtung an einem Ausführungsbeispiel dargestellt, und zwar zeigt

Fig. 1 die an dem Kraftadlenker angebrachte Kupplungs- und Schalteinrichtung senkrecht in der Mittelebene des von dem Zahnsegment am Bedienungshebel betätigten Schaltzahnrades, d. h. nach der Linie A-B der Fig. 2 geschnitten,

Fig. 2 einen waagerechten Schnitt nach der Linie C-D der Fig. 1,

Fig. 3 eine Ansicht in Pfeilrichtung der Fig. 2 mit Sicht auf die Schaltkurbelwelle mit Kurbelschleife.

Der Bedienungshebel 1 der erfindungsgemäßen Schalteinrichtung ist in dem Gehäuse 2, das an dem Lenker 3 des Krafttrades befestigt ist, schwenkbar gelagert. In das Gehäuse 2 münden die zwei zur Betätigung der Kupplung und zum Schalten des Wechselgetriebes dienenden Bowdenzüge 4 und 5. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel liegen dabei die in das Gehäuse 2 einmündenden Bowdenzüge übereinander. Bei Verwendung eines innen verzahnten Zahnsegmentes vermindert sich die Bauhöhe des Gehäuses 2, und die beiden Bowdenzüge kommen dann nebeneinander zu liegen.

Das Seil 18 des Kupplungsbowdenzuges 4 ist, wie üblich, in einem im Hebel 1 befindlichen Drehzapfen 6 eingehängt. An dem Hebel 1 ist ein Zahnsegment 7 befestigt, dessen Verzahnung in das Schaltzahnrad 8 eingreift. In der Bohrung des Schaltzahnrades 8 sind zueinander versetzte Mitnehmernuten 9 vorgesehen, die nur in der Drehrichtung, die dem Schaltzahnrad 8 vom Hebel 1 erteilt wird, wirksam sind. Das Schaltzahnrad 8 ist drehbar auf dem Lagerzapfen 10 der Schaltkurbelwelle gelagert. An dem dem Schaltzahnrad 8 gegenüberliegenden Ende des Lagerzapfens 10 der Schaltkurbelwelle befindet sich eine Kurbelscheibe 11, die einen freitragenden Hubzapfen 12 trägt.

In einer Querböhrung des Lagerzapfens 10 der Schaltkurbelwelle sitzt, mit seiner Achse in der Längsmittlebene des Schaltzahnades 8 liegend, ein abgefedertes Sperrzahnstück 13, dessen Sperrzahn so ausgebildet ist, daß er und damit der Lagerzapfen 10 der Schaltkurbelwelle von dem Schaltzahnrad 8 nur in der Drehrichtung mitgenommen wird, die dem Schaltzahnrad beim Ziehen des Betätigungshebels 1 erteilt wird.

In einer weiteren Querböhrung des Lagerzapfens 10 der Schaltkurbelwelle befindet sich in dem dargestellten Ausführungsbeispiel ein weiteres Sperrzahnstück 14, das mit in dem Gehäuse vorgesehenen Sperrnuten 15 beim Verdrehen der Schaltkurbelwelle in Schaltdrehrichtung derart zusammenarbeitet, daß die Schaltkurbelwelle in den einzelnen Schaltstellungen gegen Rückdrehen beim Zurückschwenken des Bedienungshebels 1 festgehalten wird.

An dem Hubzapfen 12 der Schaltkurbelwelle ist die zur Betätigung des Schaltbowdenzuges 5 dienende Kurbelschleife 16 eingehängt. Zwischen der Hülle des Schaltbowdenzuges 5 bzw. einem festen Gegenlager im Getriebegehäuse und dem Schalt-

hebel 17 am Getriebe, in dem das Seil des Schaltbowdenzuges 5 eingehängt ist, ist eine Druckfeder 19 angeordnet.

In den Fig. 1, 2 und 3 befindet sich die erfindungsgemäße Schalteinrichtung in der Leerlaufstellung des Getriebes. Wird nun der Bedienungshebel 1 gezogen, so wird zunächst über das Seil 18 des Kupplungsbowdenzuges die Kupplung gelöst, und zwar geschieht dies auf dem Schwenkweg des Hebels 1, der einer Verdrehung des Schaltzahnrades 8 entspricht, bis dessen Mitnehmernut 9' mit dem Sperrzahnstück 13 in Eingriff kommt. Bei der weiteren Verschwenkung des Hebels 1 wird dann von der Mitnehmernut 9' des Zahnrades 8 der Lagerzapfen 10 der Schaltkurbelwelle über das Sperrzahnstück 13 um 90° verdreht. Der Hubzapfen 12 der Schaltkurbelwelle gelangt dadurch von seiner unteren Endstellung in der Kurbelschleife 16 in die mit I bezeichnete eine Totlage (s. Fig. 3), wodurch der erste Gang am Schalthebel 17 des Getriebes geschaltet ist und wobei die Feder 19 zusammengedrückt wird.

Die Schaltkurbelwelle wird in dieser Schaltstellung durch das Sperrzahnstück 14 im Gehäuse 2 gegen Rückdrehung festgehalten, und der Bedienungshebel 1 gelangt nach Loslassen unter Einwirkung der Kupplungsfedern selbsttätig in seine Anfangslage zurück.

Das Zahnrad 8 wird dadurch mit zurückgedreht, und das Sperrzahnstück 13 im Lagerzapfen der Schaltkurbelwelle steht dann kurz vor der dritten gegenüber der ersten 9' um 180° versetzten Mitnehmernut 9 im Schaltzahnrad 8.

Wird nun der Hebel nochmals gezogen, so wird wiederum erst ausgekuppelt, und danach gelangt die zweite Mitnehmernut 9'' im Schaltzahnrad 8 nach einem Winkelweg des Zahnrades, der dem erforderlichen Kupplungsweg entspricht, mit dem Sperrzahnstück 13 in Eingriff, und die Schaltkurbelwelle bzw. deren Hubzapfen 12 wird durch das weitere Verschwenken des Bedienungshebels 1 aus der Totlage I (Fig. 3) in gleicher Drehrichtung wie vorher weiterbewegt.

Nachdem der Hubzapfen 12 diese Totlage verlassen hat, drückt die Feder 18 den Schalthebel 17 am Getriebe über die Leerlaufstellung in seine andere Endlage II (Fig. 3), da die Schaltkurbelwelle in dieser Drehrichtung keinen Widerstand entgegengesetzt und sich unabhängig vom Hebel 1 weiterdrehen läßt, weil die beiden Sperrzahnstücke 13 und 14 hierbei ohne Mitnahme oder Sperrwirkung an den mit ihnen zusammenarbeitenden Mitnehmernuten vorbeigleiten können.

Wird nun der Hebel 1 nochmals gezogen, so wird wiederum der Leerlauf geschaltet und durch anschließendes nochmaliges Ziehen der erste Gang geschaltet, wobei in der zwischen zweiten und ersten Gang beim Zurückschalten eingerasteten Leerlaufstellung Zwischengas gegeben werden kann, um das Schalten des ersten Ganges zu ermöglichen und das Getriebe beim Zurückschalten zu schonen. Hierdurch wird zum Unterschied vom Schalten vom ersten auf den zweiten Gang der die Einrich-

tung Bedienende auf das erforderliche Zwischengasgeben aufmerksam gemacht.

Durch die erfindungsgemäße Aufbauform ist eine Kuppel- und Schalteinrichtung geschaffen, deren Betätigung denkbar einfach und so weitgehend selbsttätig erfolgt, daß Fehlbedienungen und vor allem Fehlschaltungen ausgeschlossen sind. Die Handhabung erfolgt stets gleichsinnig und ohne anstrengende und gegebenenfalls schädliche Beanspruchungen.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Handbetätigte Kuppel- und Schalteinrichtung für Wechselgetriebe, insbesondere von Krafträdern, bei der durch Betätigung des Kupplungshebels in gleicher Bewegungsrichtung zuerst die Kupplung ausgerückt und dann der Gangwechsel vorgenommen wird, dadurch gekennzeichnet, daß von dem in einem vorzugsweise an dem Lenker eines Kraftrades zu befestigenden Gehäuse (2) schwenkbar gelagerten Kupplungshebel (1), vorzugsweise über Bowdenzüge (4, 5), der Ausrückhebel der Kupplung unmittelbar und der den Gangwechsel bewirkende Schalthebel (17) am Getriebe mittelbar über eine in dem Gehäuse (2) angeordnete, in beiden Schwenkrichtungen kraftschlüssige Drehverbindung (7, 8) unter Zwischenschaltung einer nur in einer Drehrichtung wirksamen, sich in entgegengesetztem Drehsinn sperrenden Mitnahmeeinrichtung (13, 9, 14, 15), die während des für das Auslösen der Kupplung erforderlichen Schwenkweges des Kupplungshebels (1) Leergang aufweist, betätigt wird.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an dem zum Auslösen der Kupplung dienenden Bedienungshebel (1) ein Zahnsegment (7) befestigt ist, in das ein auf dem Drehzapfen (10) einer mittels ihres Hubzapfens (12) über eine Kurbelschleife (16) den Schaltvorgang im Getriebe auslösenden Schaltkurbelwelle drehbar gelagertes Schaltzahnrad (8) eingreift, von dem die Schaltkurbelwelle über ein Gesperre (9, 13) nach einem dem Auslöseweg der Kupplung entsprechenden Drehweg mitgenommen wird.

3. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Bohrung des Schaltzahnrades (8) gegeneinander versetzte, nur in Richtung der dem Schaltzahnrad (8) von dem Bedienungshebel (1) erteilten Drehrichtung wirksame Mitnehmernuten (2, 9', 9'') vorgesehen sind, die mit einem in einer Querbohrung des Lagerzapfens (10) der Schaltkurbelwelle angeordneten, federnden Sperrzahnstück (13) zusammenarbeiten.

4. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitnehmernuten (2, 9', 9'') in dem Schaltzahnrad um 90° gegeneinander versetzt sind und die Übersetzung zwischen dem Zahnsegment (7) am Bedienungshebel (1) und dem Schaltzahnrad (8) so gewählt ist, daß dem Schwenkweg des Be-

dienungshebels (1) ein Drehweg des Schaltzahnrad (8) von etwa 175° zugeordnet ist.

5 5. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein weiteres Gesperre (14, 15) vorgesehen ist, das nur in einer Richtung wirksam die Schaltkurbelwelle in den einzelnen Schaltstellungen gegen Rückdrehung festlegt.

10 6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das die Schaltkurbelwelle in den Schaltstellungen gegenüber Rückdrehung festlegende Gesperre aus einem in einer Querbohrung des Lagerzapfens (10) der Schaltkurbelwelle angeordneten, abgefederten, mit

Sperrnuten (15) in dem Gehäuse zusammen- 15 arbeitenden Sperrzahnstück (14) besteht.

7. Einrichtung nach den Ansprüchen 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß zum Sperren der Schaltkurbelwelle in ihren Schaltstellungen ein 20 in dem Gehäuse (2) federnd gelagertes Sperrzahnstück dient, das mit entsprechend ausgebildeten Nuten am Umfang des Lagerzapfens (10) der Schaltkurbelwelle zusammenarbeitet.

8. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Schalthebel 25 (17) am Getriebe im Sinne einer Verschwenkung von dem geschalteten auf den nächsthöheren Getriebegang federbelastet (19) ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

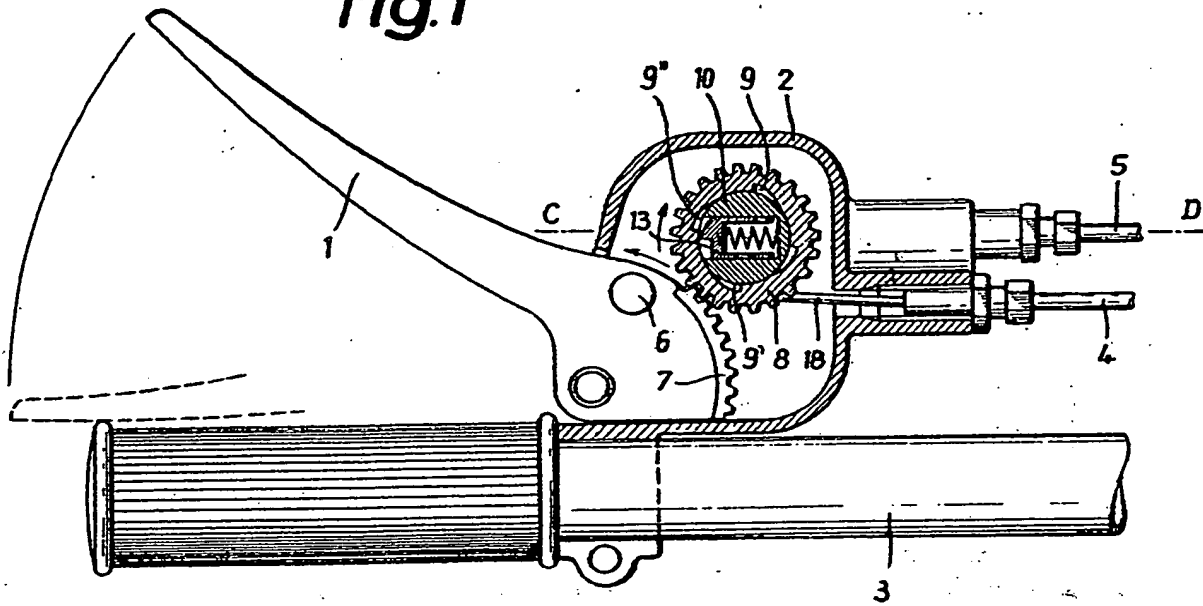


Fig. 2

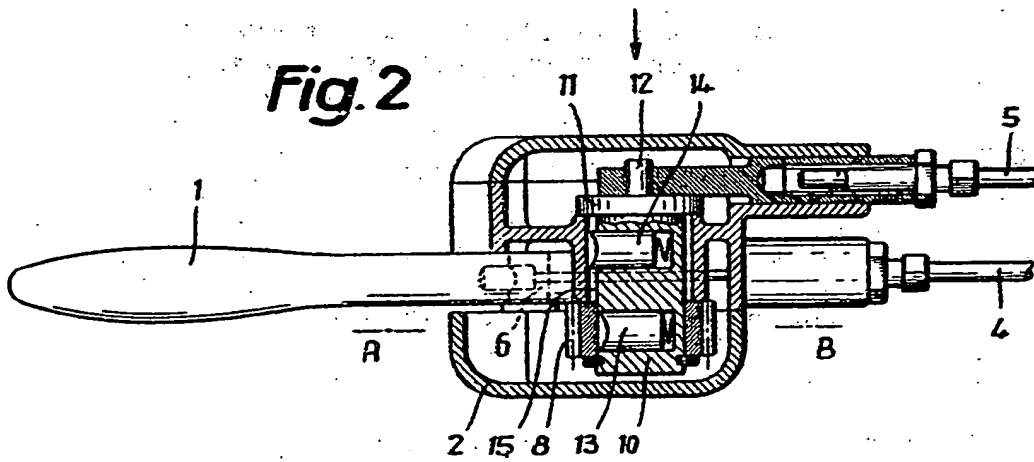


Fig. 3

